

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-191322

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)8月26日

A 47 J 37/12

7421-4B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全10頁)

⑮ 発明の名称 電気加熱調理器

⑯ 特 願 昭60-32225

⑰ 出 願 昭60(1985)2月20日

⑱ 発 明 者	川 口	修 司	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑱ 発 明 者	丸 山	和 夫	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑱ 発 明 者	竹 田	修 次	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑱ 発 明 者	三 ヶ 尻	和 己	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑱ 発 明 者	浅 田	哲 生	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑱ 発 明 者	増 田	慎 一	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑱ 発 明 者	土 井	麻 子	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑲ 出 願 人	シャープ株式会社		大阪市阿倍野区長池町22番22号	
⑳ 代 理 人	弁理士 原 謙 三			

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電気加熱調理器

## 2. 特許請求の範囲

1. 加熱対象物を加熱する電気加熱手段と、この電気加熱手段の通電路を断接するスイッチング回路と、加熱対象物の温度を検出するための温度センサと、この温度センサの検出温度に基づき前記スイッチング回路をオン・オフ駆動して加熱対象物を設定温度にオン・オフ制御する制御手段と、前記スイッチング回路のオン時間とオフ時間の比率である通電率が所定値以上になると前記設定温度を一定レベルに引き上げる設定温度シフト手段とを備えたことを特徴とする電気加熱調理器。

2. 前記設定温度シフト手段は、設定温度の引上げ時間幅を一定に設定したものである特許請求の範囲第1項記載の電気加熱調理器。

3. 前記設定温度シフト手段は、設定温度引上げ後の通電率が所定値以下になると設定温度を元

のレベルに戻すようにしたものである特許請求の範囲第1項記載の電気加熱調理器。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、通電制御により加熱対象物を所定の温度に加熱するようにした電磁誘導加熱調理器などの電気加熱調理器に関するものである。

(従来技術)

この種の電気加熱調理器の従来例の1つとして、第6図に示す構成の電磁誘導加熱調理器が知られている。

この電磁誘導加熱調理器は、加熱コイル1を通電制御することによりコイル1に誘導加熱用の磁束を発生させ、これによりトッププレート2上に設置された鍋3及びこれに収容された天ぷら油4などを加熱するように構成したものであって、温度制御すなわち加熱コイル1の通電制御は、トッププレート2下部の感熱部5・6に設けたサーミスタなどの温度センサ7が検出する検出温度に基づいて行うようにされている。

上記温度制御の方式として、この種の電気加熱調理器では、以下に挙げる方式が従来より採用されている。

その方式の1つは、電源投入開始よりフルパワー通電を行うものであり、そのため第7図に示すように温度センサ7の温度上昇カーブAと加熱対象物の温度（第6図の例では天ぷら油の油温）上昇カーブBとの勾配に差が生じることになる。従って油温は、温度センサ7が所定の設定温度に達し温度維持制御が暫く行われてから、やっと目的の温度に達することになり、電源投入から目的温度に達するまで時間が掛り過ぎるという欠点を有する。

又、この方式では、温度センサ7の温度が設定温度に達してからは、第7図にAで示すように常にその設定温度に対して一定の温度幅でオン・オフ制御が行われるので、油温が目的の温度に安定維持されているとき天ぷら調理物を投入すると、第8図にBで示すように油温は調理物を投入した時点 $t_1$ から一旦温度降下し、その後天ぷら調理

物の設定温度に達した時点 $t_2$ で入力電流のオン・オフ制御を開始するようにしたものである。

この方式は、入力電流のレベルを電源投入初期とその他の時期とで切り替えるものであるから、確かに通電率は向上するが、全般的には入力電流のレベルを低く抑えることになるので、油温が設定温度に達するのに小さい消費電力でオン・オフ制御を繰り返すことになり、同図に示す油温の温度上昇カーブBのように目的の温度に達するまでに先の方式の場合と同様、長時間を要するという欠点を有する。

又、この方式では、油温が目的の温度に安定維持されているとき、調理物が天ぷら油中に投入されると、前記したように消費電力を低く抑えられているから、第10図のように投入時点 $t_1$ より油温が大きく降下すると共に、温度センサ7の温度も降下する。この温度降下を補償するために、入力電流はフルパワー通電に変化するが、消費電力が小さいことより油温が回復しないうちに温度センサ7の温度が回復し、これに伴ない入力電流

が始まることになる。この時の温度センサ7の温度変化は、第6図に示す感熱部5・6の熱容量によっても多少異なるが、若干通電率（オン時間とオフ時間の比率）が上る程度で、全般に亘っては調理中であるか否かを問わずほぼ一定のオン・オフ制御が繰り返される。設定温度と調理途中の油温との差は、油温の設定温度が180～200℃の高温調理において多く見られる現象であるが、特に冷凍食品などを調理する場合にその差が大きく、この場合には油温の上昇復帰時間も長く掛かり、結局、調理に手間がかかるという不都合を有する。

従来の温度制御方式の他の1つは、入力電流を変化させるものであって、その立上り特性を示す第9図のように、電源投入の開始初期には入力電流Cを最大レベルに設定し、温度センサ7の温度上昇カーブAが所定の設定温度に達するまでの途中において、この設定温度より少し低い2次設定温度に達した時点 $t_1$ で、上記入力電流のレベルを抑え、温度センサ7の温度上昇カーブAが所

もすぐに元のレベルに戻る。従って調理物を揚げ終った時点 $t_2$ から油温が元に戻る時点 $t_3$ までの入力電流は小さく、油温の上昇復帰にやはり長時間を要するという欠点を有する。

前記した天ぷら調理などを効果的に行う上で、以上の説明からも解るように、加熱調理器として次に挙げるような事項を満足することが不可欠である。

(1) 油温を迅速に目的の温度に到達させること。

(2) 調理中の油温と無投入時の油温との差が少ないこと。

(3) 調理が完了してから油温が元の温度に戻るまでの復帰性能が良いこと。

(4) 油が使用されることから、鍋形状その他の条件のバラツキ及び油量の変化等に対応して安全性が確保されていること。

本件出願人は、上記(4)の事項を満たすものとして、鍋を載置するトッププレートの裏面に感熱板を貼着すると共に、この感熱板にサーミスタ

を取り付けて、鍋底の凹凸や大きさの違いに起因する油温のバラツキを極力押えるようにした電磁調理器の温度検出装置（実開昭59-77793号公報）を先に提案している。

又、上記（1）の事項に対応するため、本件出願人は別に、第11図に示すように温度立上り特性において、立上りの或る一定時間 $\Delta t$ だけ温度センサの温度上昇カーブAが設定温度よりレベル $\Delta T$ でだけ引き上げられるように制御して、油温上昇カーブBが設定温度に到達する時間を出来るだけ早くするようにした温度制御方式のものも、先に提案している。

ところが、前記した従来例でも明らかなように、上記（1）～（3）の事項を包括して満たすような電気加熱調理器は未だ開発されていない。

ところで、天ぷら鍋の形状、材質その他の条件を変えた場合の、天ぷら調理における温度と消費電力との関係について行った第12図にグラフで示す実験結果から、本願発明者は次のような知見を得た。第12図のグラフにおいて、（1）は通

常の平底の天ぷら鍋、（2）は鍋底に大きい凹部を有する天ぷら鍋でいずれも鉄製メッキ仕上げの市販のもの、（3）は鋳物製天ぷら鍋で（1）・（2）・（3）とも油1ℓを収容して約20℃の室温で実験した場合を示し、（1）'は（1）の天ぷら鍋を使用し室温を0～3℃に下げた場合を示している。

通常、天ぷら調理を行う上で、低温調理から高温調整にかけての油温は160～200℃に設定されておれば十分であるが、この油温の範囲を考慮して第12図のグラフに照らすと、天ぷら調理には最悪条件を考慮しても、その消費電力として高々約460Wあれば十分であることが認められる。

通常の電磁誘導加熱調理器の場合、消費電力として1200～1300W程度が設定され、小出力のものでも1000W程度は与えており、上記天ぷら調理の消費電力460Wよりはるかに大きいので、天ぷら調理に必要な油温をオン・オフ制御する場合、油温が安定維持されている状態では

第13図の領域 $t_A$ で示すように常にオン時間 $t_{on1}$ よりオフ時間 $t_{of1}$ の方が長くなることが理解される。一方、油温が安定維持されているとき調理物を投入すると油温が降下するため、第13図の領域 $t_B$ で示すように温度センサの検出温度に基づくオン・オフ制御におけるオン時間 $t_{on2}$ はオフ時間 $t_{of2}$ に比べて長くなるという逆転現象が生じることになる。

#### （発明の目的）

本発明は、前記実験結果に基づく知見に着目してなされたものであって、加熱対象物を目的の温度に迅速に到達させることが出来、調理中の加熱対象物の温度降下も小さく、また調理完了後の加熱対象物の温度上昇復帰も迅速な電気加熱調理器の提供を目的とするものである。

#### （発明の構成）

本発明の電気加熱調理器は、加熱対象物を加熱する電気加熱手段と、この電気加熱手段の通電路を断接するスイッチング回路と、加熱対象物の温度を検出するための温度センサと、この温度セン

サの検出温度に基づき前記スイッチング回路をオン・オフ駆動して加熱対象物を設定温度にオン・オフ制御する制御手段と、前記スイッチング回路のオン時間とオフ時間の比率である通電率が所定値以上になると前記設定温度を一定レベル引き上げる設定温度シフト手段とを備え、加熱対象物の温度が温度センサの検出温度に比べて大きく下まわる加熱の立上り時や調理途中において、スイッチング回路のオン時間がオフ時間より長くなるのに応じて、前記設定温度シフト手段により設定温度を本来の値より所定レベルだけ引き上げ、それによって加熱対象物の加熱立ち上り時における温度上昇および調理完了後の温度上昇復帰を早めるようにしたことを特徴とするものである。

#### （実施例）

本発明の実施例を、第1図ないし第5図に基き以下に詳述する。

第1図は本発明を電磁誘導加熱調理器に適用した本実施例の概要を示すブロック図であって、そのより具体的な回路構成を第2図に示している。

第2図の回路において、その入力段には投入された商用電源16を直流に変換する整流回路17が組まれ、この整流回路17により変換された直流電源をチョークコイル18と平滑コンデンサ19とから成る次段の平滑回路によって平滑化するように構成されている。平滑コンデンサ19の両端子間には、第1図に示す電気加熱手段11をなす加熱コイル20と共振コンデンサ21とから成る共振回路と、第1図に示すスイッチング回路12とが互いに直列に接続されている。

上記加熱コイル20は、鍋22を載置するトッププレート23の下部に設けられ、スイッチング回路12のオン・オフ動作に伴い共振電流を流されることによって磁束を発生し、これにより鍋22を誘導加熱するように構成されている。

前記スイッチング回路12を構成するトランジスタ12aのベースには、第1図に示す制御手段14をなすスイッチング回路24が駆動回路25を介して接続され、スイッチング制御回路24は第1図に示す温度センサ13の検出温度に応じた

制御信号を出力し、駆動回路24によってドライブされた上記制御信号によりスイッチング回路12がオン・オフ動作するように構成されている。

上記温度センサ13はサーミスタ等から成り、前記トッププレート23の下位置の加熱コイル20の近傍に配置され、これにより加熱対象物である鍋22の温度に出来るだけ近い温度を検出するように構成されている。

スイッチング制御回路24には、加熱コイル20の加熱出力を可変設定する火力調節用の可変抵抗器26が接続され、これにより調理温度を任意に設定できるように構成されている。

第2図において、27はスイッチング制御回路24および駆動回路25に直流電源を供給する電源回路、28は加熱温度その他の情報を外部に表示するための表示回路である。

第1図に示す設定温度シフト手段15は、前記スイッチング制御回路24と共にマイクロコンピュータにより一体に構成され、第3図にフローチャートで示す動作機能を付与されている。第3図

のフローチャートに示す各符号の意義は、以下に挙げる通りである。

- T<sub>0</sub> : 温度センサ13による検出温度
- T<sub>A</sub> : 温度制御レベルの高位ポイント
- T<sub>B</sub> : 温度制御レベルの低位ポイント
- α : ヒステリシス幅≧0、  
T<sub>A</sub> = T<sub>B</sub> + α、T<sub>A</sub> ≧ T<sub>B</sub>
- A<sub>0</sub>, B<sub>0</sub> : 通常時の温度制御レベルデータ  
(A<sub>0</sub>は高位ポイント、B<sub>0</sub>は低位ポイント)
- A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub> : オーバーシュート時の温度制御レベルデータ (A<sub>1</sub>は高位ポイント、B<sub>1</sub>は低位ポイント)
- t<sub>off</sub> : 出力オフの時間
- t<sub>on</sub> : 出力オンの時間
- t<sub>ov</sub> : オーバーシュート時間
- x : オーバーシュート時間データ
- OUTf : 出力フラグ (出力オン→H、出力オフ→L)
- OVSf : オーバーシュートフラグ

上記第3図のフローチャート及び第4図ないし第6図の動作説明図を参照して、この電磁誘導加熱調理器で天ぷら調理を行う場合の温度制御動作について説明すれば以下の通りである。

第3図のフローチャートにおいて、電源投入と同時にステップ29で各データの読み込み、各フラグの初期値設定が行われる。

次いでステップ30において、温度センサ13による検出温度T<sub>0</sub>が入力され、この検出温度T<sub>0</sub>はステップ31・32において温度制御レベルの高位ポイントT<sub>A</sub>及び低位ポイントT<sub>B</sub>と比較される。T<sub>A</sub>、T<sub>B</sub>は、初期設定において通常時の値としてA<sub>0</sub>、B<sub>0</sub>のデータが与えられている。

検出温度T<sub>0</sub>がT<sub>A</sub>より高いとステップ31からステップ33に実行が移り、スイッチング回路12がオフ動作すると共に出力フラグOUTfはLに設定される。一方、ステップ31で検出温度T<sub>0</sub>がT<sub>A</sub>より低いと判定されるとステップ32に実行が移り、ここで検出温度T<sub>0</sub>はT<sub>B</sub>と比較される。このステップ32において、検出温度T<sub>0</sub>

が $T_0$ より低い又は等しいと判定されると、次のステップ34に実行が移り、スイッチング回路12がオン動作すると共に出力フラグOUTFはHに設定される。

又、ステップ32において、検出温度 $T_0$ が $T_0$ より高いと判定された時、換言すると検出温度 $T_0$ が $T_A$ と $T_0$ の間の値にある時には、ステップ35に実行が移り、ここで温度が上昇途中にあるか降下途中にあるかの判定が行われる。すなわち、出力フラグOUTFがLであれば降下途中と判定されてステップ33側に実行が移り、逆に出力フラグOUTFがHであれば上昇途中と判定されてステップ34側に実行が移る。

ステップ33の実行が終ると、次のステップ36において出力オフ時間の計測が行われる。又、ステップ34の実行が終ると、次のステップ37において出力オン時間の計測が行われる。

以上の実行により加熱コイル20の通電がオン・オフ制御されると共に、合わせてこのオン・オフ制御における出力のオン時間 $t_{on}$ とオフ時間

オン・オフ制御が行われていると判定されると、次のステップ39に実行が移り、出力のオン時間 $t_{on}$ とオフ時間 $t_{of}$ の大小が比較される。 $t_{of}$ の方が大きいとき、即ち加熱コイル20への通電率が低いときにはそのまま、又 $t_{on}$ の方が大きいときにはオーバーシュートフラグOVSIをH、 $T_A$ のデータを $A_1$ 、 $T_0$ のデータを $B_1$ にそれぞれ入れ替えてステップ30に戻り、同様の実行が繰り返される。

一方、ステップ38において、オーバーシュートフラグOVSIがH、即ちオーバーシュート温度制御の状態にあると判定されると、実行はステップ40に移り、ここでオーバーシュート時間 $t_{ov}$ が計測され、次のステップ41において、その計測値 $t_{ov}$ と予め与えられたオーバーシュート時間データ $x$ とが比較される。 $t_{ov}$ がデータ $x$ より小さいときはそのまま、またデータ $x$ より大きいときはオーバーシュートフラグOVSIをL、 $T_A$ のデータを $A_0$ 、 $T_0$ のデータを $B_0$ に入れ替えてステップ30に戻り、以下同様の実行が繰

り返される。

ステップ36又はステップ37の実行が終了すると、次のステップ38において現在オーバーシュート温度制御の状態にあるかどうか判定される。このオーバーシュート温度制御は、前記温度制御レベルの高位ポイント $T_A$ 及び低位ポイント $T_0$ を所定レベルだけ高く( $T_A$ のデータを $A_0$ から $A_1$ に、 $T_0$ のデータを $B_0$ から $B_1$ に切り替える)してオン・オフ制御するもので、その判定はオーバーシュートフラグOVSIがHに設定されているかLに設定されているかを確認することにより行われる。即ち初期設定ではオーバーシュートフラグOVSIはLに設定されており、この状態では通常のオン・オフ制御( $T_A$ 、 $T_0$ としてデータ $A_0$ 、 $B_0$ が与えられる)が行われ、オーバーシュートフラグOVSIがHに設定されているときはオーバーシュート温度制御が行われる。

上記ステップ38において、オーバーシュートフラグOVSIがL、即ち通常の温度レベルでの

り返される。

第4図のグラフAは温度センサ12による検出温度 $T_0$ の変化を、またグラフBは鍋22の中の油温の変化をそれぞれ示しており、通常の温度制御により油温が安定している調理物無投入の状態では、スイッチング回路12のオン・オフ動作におけるオン時間 $t_{on1}$ とオフ時間 $t_{of1}$ とは、第4図にグラフCで示すように常に $t_{of1} > t_{on1}$ の關係に保たれている。従ってこの間、先述のフローチャートにおいて、オーバーシュートフラグOVSIは第4図にグラフDで示すようにLに設定されており、通常の温度制御が行われる。

この油温安定状態のもとで、鍋22に調理物を投入すると、油温は第4図に符号aで示すように急激に低下する。そのため温度センサ12の温度降下がそれまでより早まる一方、温度上昇は遅れる傾向を示し、スイッチング回路12のオン・オフ動作におけるオン時間 $t_{on2}$ とオフ時間 $t_{of2}$ の關係は、第4図のグラフCのように $t_{of2} < t_{on2}$ のように変化する。これにより先述のフロー

チャートにおけるオーバーシュートフラグOV S fは、第4図にグラフDで示すようにしからHに切り替わり、温度制御レベルは1段引き上げられ、オーバーシュート温度制御に移行する。

上記オーバーシュート温度制御は、先述したフローチャートにおけるオーバーシュート時間 $t_{ov}$ がデータxの値に達すると元に復帰して、通常の温度制御に戻る。この動作により、調理終了後の油温の回復が早められることになる。油温回復後は、調理物投入前と同じオン時間とオフ時間の関係で通常の温度制御が行われる。

なお、以上の加熱調理において、室温が低い場合、鍋22が鋳物製などのため熱容量が大きい場合、鍋22の油量が多い場合には、加熱の立上りの際、第5図に示すように温度センサ12近傍の温度が所定レベルまでオーバーシュートを終了しても、この時点で油温はまだ所定の安定温度に到達できないといった事態が生じやすい。

しかし、本実施例の電磁誘導加熱調理器では、このとき前記調理物投入の場合と同様に出力のオ

ン時間がオフ時間より長くなるのを検出して、これにより温度制御レベルを第5図に符号bで示すように1段引き上げたオーバーシュート温度制御に切り替わるので、油温を所定の安定温度まで早く引き上げることが出来るものである。

本実施例では、オーバーシュート時間 $t_{ov}$ を予め与えられたデータxにより設定するように構成しているが、これに限らず、例えば、オーバーシュート温度制御に移行してからのオン時間とオフ時間の関係を検出し、オフ時間がオン時間より長くなると自動的に元の通常の温度制御に切り替えるように構成しても良いことは勿論である。

〔発明の効果〕

本発明の電気加熱調理器は、以上のようにオン・オフ温度制御におけるオン時間とオフ時間の比率である通電率の変化を検出し、その変化すなわちオン時間がオフ時間より長くなるのに伴って温度制御レベルを所定値だけ引き上げてオン・オフ制御するように構成したから、加熱の立上り時において温度センサの検出温度は所定のレベルまで

オーバーシュートしているのにまだ加熱対象物が安定温度に到達しない場合や、調理物の投入に伴って加熱対象物の温度が急激に低下する場合に、温度制御レベルを一時的に引き上げて、加熱対象物の温度の立上りを早めたり、温度効果の回復を早めることが出来、調理を能率よく行うことが出来るという効果を奏し得る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の概要を示すブロック図、第2図はその具体的構成を示す回路図、第3図はその制御部の動作を示すフローチャート、第4図はその調理投入時の制御動作を示すための説明図、第5図はその加熱立上り時の制御動作を示すための説明図、第6図は電磁誘導加熱調理器の加熱部の構造を示す断面図、第7図は従来の温度制御方式の1例を示す説明図、第8図はその温度制御方式における調理物投入時の動作を示す説明図、第9図は従来の温度制御方式の他の1例を示す説明図、第10図はその温度制御方式における調理物投入時の動作を示す説明図、第11図は

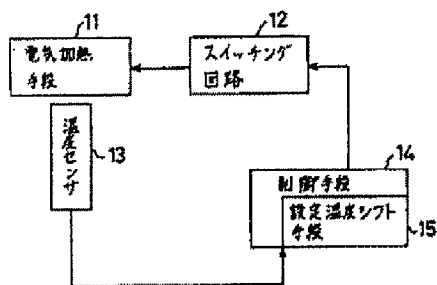
本件出願人による提案例を示す説明図、第12図は鍋の形状その他のバラツキに対する調理温度と消費電力との関係を示すグラフ、第13図は加熱対象物の温度変化とこのときのオン・オフ温度制御の通電率変化の関係を示すグラフである。

11は電気加熱手段、12はスイッチング回路、13は温度センサ、14は制御手段、15は設定温度シフト手段である。

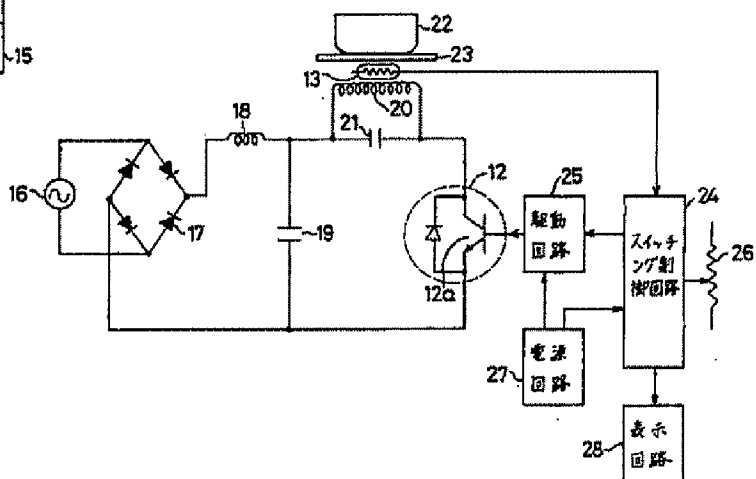
特許出願人 シャープ株式会社  
代理人 弁理士 原 謙 三



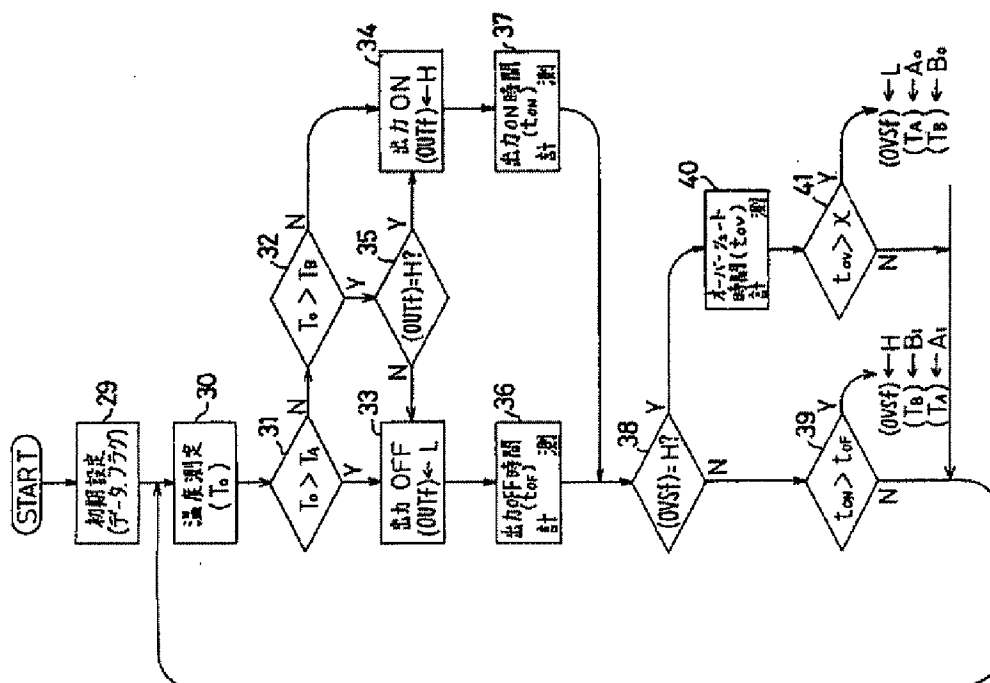
第 1 図



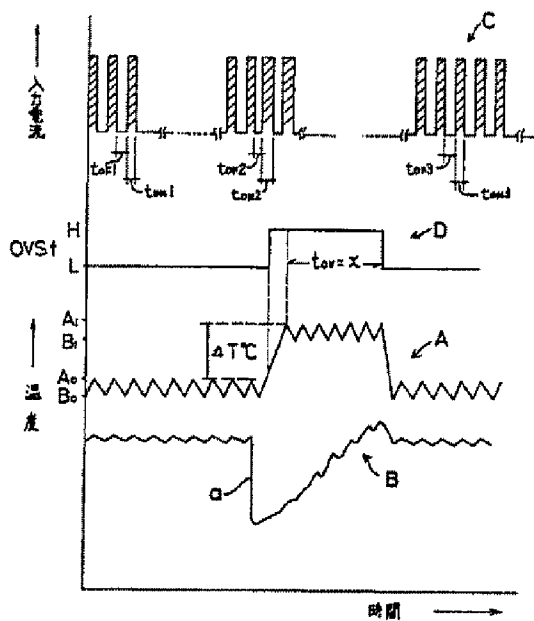
第 2 圖



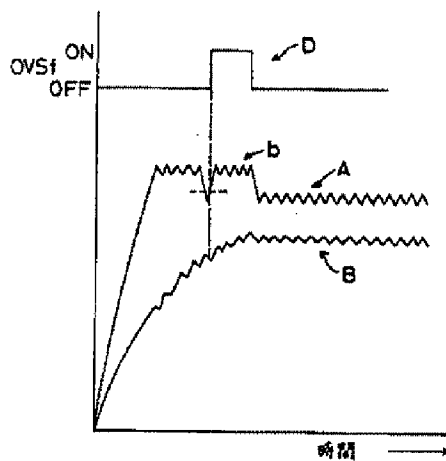
第三區



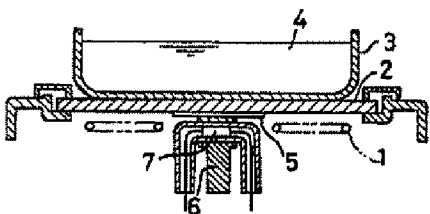
第4図



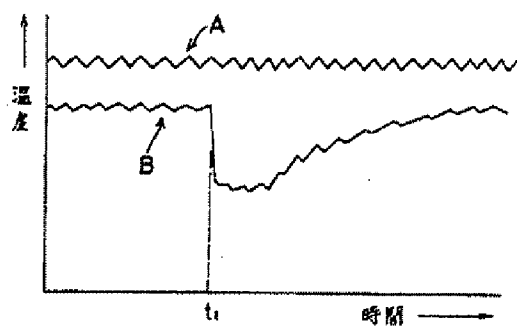
第5図



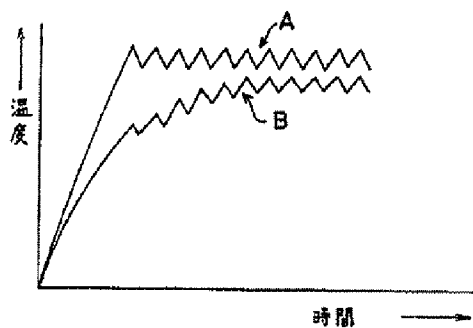
第6図



第8図

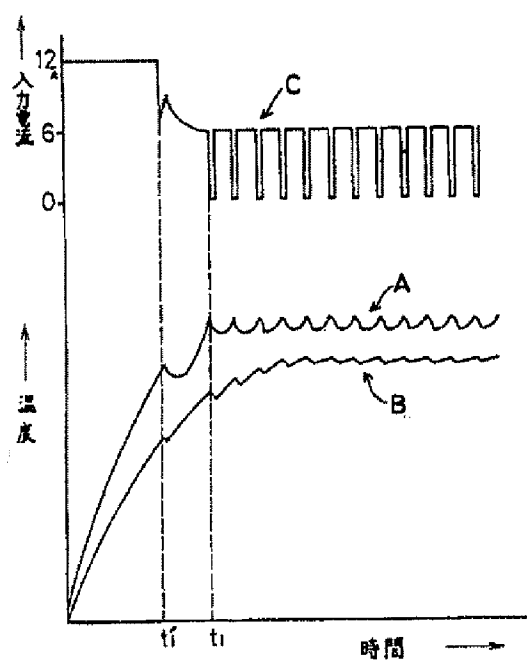


第7図

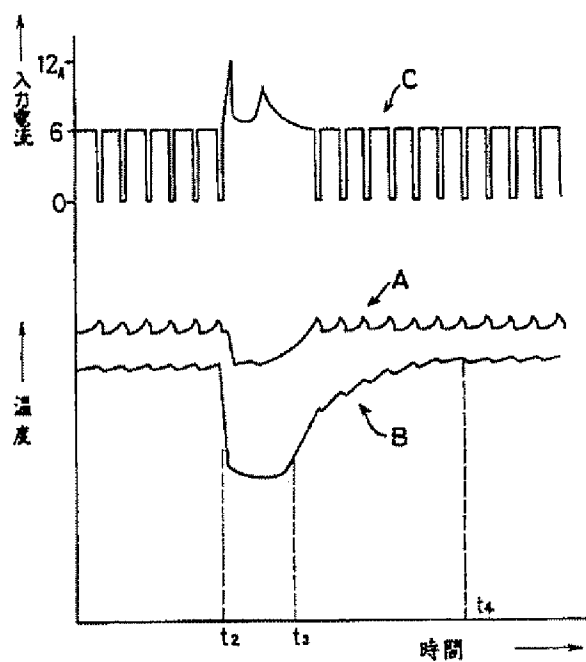




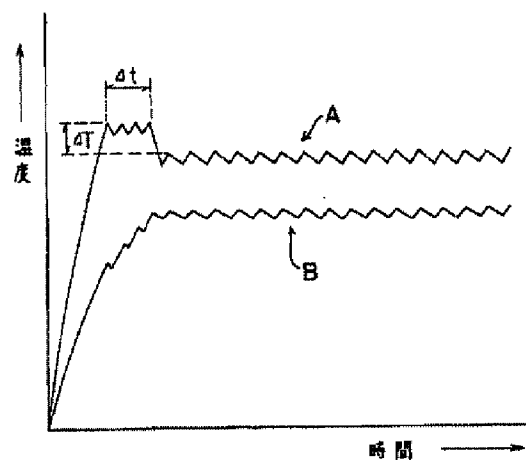
第9圖



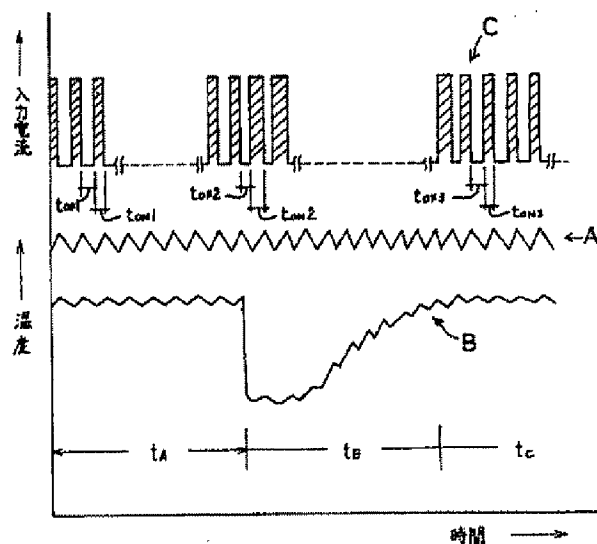
第10圖



第11圖



第13圖



第12図

